

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-250007

(43)Date of publication of application : 28.09.1993

(51)Int.Cl.

G05B 13/02

G05D 23/19

(21)Application number : 04-049655

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.1992

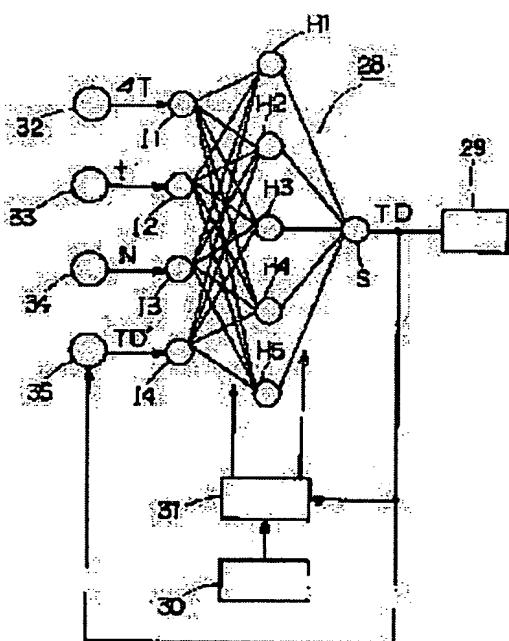
(72)Inventor : ITO HIROSHI  
MORISHIMA MASAYUKI  
MORITO KATSUMI  
OKADA MASAFUMI

## (54) CONTROLLER FOR EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the convenience of users by converging control data to an ideal value as speedily as possible in the case of controlling the operations of an equipment while using the control data of a control data generating means provided with a learning function.

**CONSTITUTION:** This device is provided with a control data generating means 28 to input data  $\Delta T$ ,  $t_1$  and  $N$  for time and temperature or the like, to learn control data  $TD$  suitable for these data and to output the control data and control means 29 to control the operations of the equipment based on the control data  $TD$  from this control data generating means 28. Previous control data  $TD'$  are inputted to the control data generating means 28 together with the other data  $\Delta T$ ,  $t_1$  and  $N$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3296582

[Date of registration] 12.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-250007

(43) 公開日 平成5年(1993)9月28日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 13/02	L	9131-3H		
G 0 5 D 23/19	E	9132-3H		

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-49655

(22) 出願日 平成4年(1992)3月6日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

(72) 発明者 伊藤 博司

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋  
電機株式会社内

(72) 発明者 森島 正行

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋  
電機株式会社内

(72) 発明者 森戸 克美

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋  
電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 西野 卓嗣

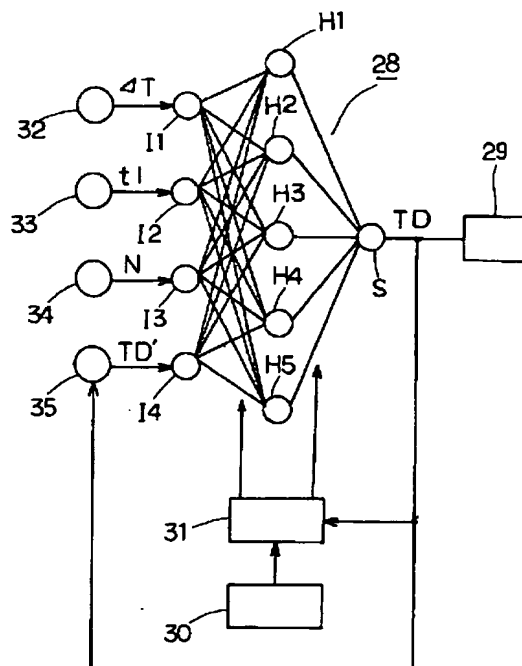
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機器の制御装置

(57) 【要約】

【目的】 学習機能を有する制御データ発生手段の制御データを用いて機器の動作を制御するようにしたものである。制御データをできるだけ速やかに理想の値に収束させ、使用者の使い勝手を向上する。

【構成】 時間、温度等のデータ $\Delta T$ 、 $t_1$ 、 $N$ を入力すると共に、このデータに適した制御データ $TD$ を学習し、出力する制御データ発生手段28と、この制御データ発生手段28の制御データ $TD$ に基づいて機器の動作を制御する制御手段29とを備え、制御データ発生手段28には前の制御データ $TD'$ が他のデータ $\Delta T$ 、 $t_1$ 、 $N$ と一緒に入力されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時間、温度等のデータを入力すると共に、このデータに適した制御データを学習し、出力する制御データ発生手段と、この制御データ発生手段の制御データに基づいて機器の動作を制御する制御手段とを備え、制御データ発生手段は前の制御データが他のデータと一緒に入力されるように構成されていることを特徴とする機器の制御装置。

【請求項2】 バックプロパゲーション法を用いたニューラルネットを有し、時間、温度等のデータを入力すると共に、このデータに適した制御データを学習し、出力する制御データ発生手段と、この制御データ発生手段の制御データに基づいて機器の動作を制御する制御手段とを備え、制御データ発生手段は前の制御データが他のデータと一緒に入力されるように構成されていることを特徴とする機器の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、空気調和機、温風暖房機等の機器に利用され、制御データに基づいて機器の動作を制御する制御手段を備えた機器の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の機器では、制御装置にマイクロコンピュータが用いられ、機器の動作を高精度に、かつ複雑に制御できるようになっている。しかしながら、機器の動作制御に使用される制御データは、予め機器の製造メーカーが設定したり、機器の使用者が任意に設定するものであるため、前者のものでは、使用者の使い勝手に合っていなかったり、後者のものでは、適度に設定されない心配があるなどの問題があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで、例えば、特開平2-158860号公報に記載されているような学習機能を有するニューラルネットを制御データ発生手段として利用すれば、使用者の使い勝手にあった制御データを発生させることが可能である。しかしながら、ニューラルネットの学習にはバックプロパゲーション法が用いられているが、このバックプロパゲーション法は収束が遅く、最小値に収束しないで、極小値に収束する心配があるなど、理想の制御データを発生できない心配があった。

【0004】この発明は上述した事実に鑑みてなされたものであり、学習機能を有する制御データ発生手段の制御データを用いて機器の動作を制御するようにしたもののにおいて、制御データをできるだけ速やかに理想の値に収束させ、使用者の使い勝手を向上することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明では、時間、温

度等のデータを入力すると共に、このデータに適した制御データを学習し、出力する制御データ発生手段と、この制御データ発生手段の制御データに基づいて機器の動作を制御する制御手段とを備え、制御データ発生手段には前の制御データが他のデータと一緒に入力されるように構成している。

【0006】また、この発明では、バックプロパゲーション法を用いたニューラルネットを有し、時間、温度等のデータを入力すると共に、このデータに適した制御データを学習し、出力する制御データ発生手段と、この制御データ発生手段の制御データに基づいて機器の動作を制御する制御手段とを備え、制御データ発生手段には前の制御データが他のデータと一緒に入力されるように構成している。

## 【0007】

【作用】制御データ発生手段は時間、温度等のデータを入力しながら、このデータに適した制御データを学習し、出力する。そして、制御手段はこの制御データに基づいて機器の動作を制御する。制御データ発生手段には、前の制御データが他のデータと一緒に入力されたため、時間、温度等のデータのみを入力するものに比べて制御データの収束が早くなり、機器の使用者の使い勝手にあった制御データが速やかに得られるようになる。特に、請求項2に記載のもののように、バックプロパゲーション法を用いたニューラルネットを有するものに最適である。

## 【0008】

【実施例】以下、この発明を、石油ファンヒータに適用した実施例について図面を参照して説明する。

【0009】図5はこの発明を適用した石油ファンヒータ1を示すものであり、前面中央部に温風吹出口2、背面に空気吸込口（図示せず）を有する外装ケース3内にバーナ4と、温風ファン5、出し入れ自在の給油タンク6、7とが収納されている。また、外装ケース3の天面前部には操作パネル8が設けられている。

【0010】この操作パネル8には図6に示すように、運転スイッチ9と、おはようタイマースイッチ10と、おやすみタイマースイッチ11と、節約スイッチ12と、室温調節用のアップキー13及びダウンキー14と、タイマー時刻設定用のプラスキー15及びマイナスキー16と、現在時刻設定用のプラスキー17びマイナスキー18と、温度及び時刻表示用のデジタル表示器19とが設けられている。また、運転スイッチ9には1回目の押圧時にオンとなり、2回目の押圧時にオフとなる入切スイッチが使用され、他のスイッチやキーには押圧時にのみオンになるタクトスイッチ等が使用されている。

【0011】図2は石油ファンヒータの制御装置を示すものである。図2において、20は中央処理装置（CPU）、プログラムメモリ（ROM）、データメモリ（R

AM)等を内蔵すると共に、時計機能、タイマー機能等を有するマイクロコンピュータ(以下マイコンという)であり、マイコン20の入力側には上述したスイッチ、キーの他に室温センサ21、バーナサーミスタ22、フレームロッド23等が設けられている。また、マイコン20の出力側には温風ファン5、バーナモータ24、点火プラグ25、燃料ポンプ26、気化ヒータ27、表示器19等が設けられている。

【0012】マイコン20は運転スイッチ9が投入されると、プログラムメモリに記憶されたプログラムを実行し、予め定めたシーケンスに基づいてバーナ4に燃焼を開始させるとともに、温風ファン5を運転させる。また、温度設定用のアップキー13及びダウンキー14によって設定された温度(例えば、10℃~30℃)のデータをデータメモリに記憶しており、この温度と室温センサ21にて検出された室温との差温を求め、差温に応じてバーナ4での燃焼量を調整する。また、おはようタイマースイッチ10が押圧操作されると、暖房運転は一旦停止された後、タイマー時刻設定用のプラスキー15及びマイナスキー16によって予め設定され、データメモリに記憶されている時刻に再開する。また、おやすみタイマースイッチ11が押圧操作されると、暖房運転はそのまま継続され、所定時間後に停止する。

【0013】運転スイッチ9の押圧操作とともに、節約スイッチ12が押圧操作されると、マイコン20は節約運転モードに入る。すなわち、マイコン20には図1に示すように、節約運転モードにおける制御データ(節約温度データ)TDを発生する制御データ発生手段28と、制御データ発生手段28の制御データに基づいて節約暖房運転を制御する節約運転制御手段29とが内蔵されている。

【0014】制御データ発生手段28は4つの入力層I1ないしI4と、5つの中間層H1ないしH5と、出力層Sと、教師データ発生手段30と、教師データ発生手段30からの教師データと出力層Sの制御データとを比較し、教師データと制御データとの誤差に応じて出力層-中間層間、並びに中間層-入力層間の結合係数を更新させる誤差補正手段31とからなり、学習機能を有するニューラルネット構成となっている。

【0015】入力層I1には節約運転の設定温度(例えば20℃)TSと節約運転の初期室温T0との温度差データΔTを発生する温度差信号発生手段32が接続され、入力層I2には節約運転の開始時から室温が節約運転の設定温度TSになるまでの時間データt1を発生する時間データ発生手段33が接続されている。また、入力層I3には前回の節約運転時の温度設定用のアップキー13及びダウンキー14の操作回数から定まる使用者の満足

度データNを発生する満足度データ発生手段34が接続されている。この満足度データNは前回の節約運転中の満足度を示す値であり、初期値が0で、温度設定用のアップキー13を1回押す毎に1が減算され、ダウンキー14を1回押す毎に1が加算され、温度設定用のアップキー13及びダウンキー14を1度も操作しない場合には0となる。また、入力層I4には制御データ発生手段の前の制御データTD'を発生する前回データ発生手段35が接続されている。

【0016】このようにして入力層I1ないしI4に入力されたデータは結合係数によって調整された後、中間層H1ないしH5に伝達される。中間層H1ないしH5では入力層I1ないしI4からの入力の和が求められ、これらの入力の和に基づいて出力が演算(例えばシグモイド関数)される。中間層H1ないしH5の出力は結合係数によって調整された後、出力層Sに伝達される。出力層Sでは全ての入力の総和が求められ、これらの入力の総和に基づいて出力が演算(例えばシグモイド関数)され、新たな制御データ(節約温度データ)TDとして出力される。

【0017】上述した制御データ発生手段28の学習には工場で行われるものと、現場で行われるものがある。工場学習とはマイコン20に上述した温度差データΔT、時間データt1、満足度データN、前回制御データTD'と、これに好ましい制御データ(教師データ)とを繰返し入力し、各データに適した制御データTDを発生させるものである。一方、現場学習とは、実際の使用に基づいた各データを入力し、マイコン20内で理想的な教師データを求め、実際の使用状況に合わせた学習を行わせるものであり、工場学習のみを行わせたり、工場学習と現場学習の両方を行わせても良い。

【0018】表1は、上述した制御データ発生手段28の学習例を示すものである。例えば、②の学習例では、①のものに比べて温度差データΔTが2℃大きくなり、前回よりも相対的に寒くなったと考えられるので、制御データTDが2.5℃から1.75℃へと小さくなる。③の学習例では、室温が設定温度TSになるまでに要した時間データt1が②の場合より25分短くなり、相対的に暖かくなったと考えられるので、制御データTDが1.75℃から2.15℃へと大きくなる。④の学習例では、③に比べて満足度データが0から+1へと大きくなり、前回の節約運転で使用者が暑いと感じたと考えられるので、制御データTDが2.15℃から2.85℃へと大きくなる。

【0019】

【表1】

5

6

	$\Delta T$	$t_1$	N	$T_D'$	$T_D$
①	16	45	0	25	2.5
②	18	55	-2	2.5	1.75
③	15	30	0	1.75	2.15
④	13	15	+1	2.15	2.85
⑤	11	10	+2	2.85	3.6
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【0020】何れの学習例でも、他のデータと一緒に前回の制御データ $T_D'$ が制御データ発生手段28に入力されるので、制御データ発生手段28では使用者の生活パターンに合うように学習し、制御データ（節約温度データ） $T_D$ を出力する。すなわち、制御データ発生手段28に前回の制御データ $T_D'$ を他のデータと一緒に繰り返し入力することによって、制御データ $T_D$ は使用者の生活パターンに合った理想の値に速やかに収束されることになる。

【0021】図3及び図4は、節約運転の具体例を示すものである。マイコン20は節約運転モードに入ると、設定温度 $T_S$ と初期室温 $T_0$ との温度差を求める。また、室温が設定温度 $T_S$ になるまでに要した時間 $t_1$ を求める。これらのデータ $\Delta T$ 及び $t_1$ は暖房負荷を推定する上で重要な要素になるものである。そして、室温が設定温度 $T_S$ に到達したとき、これらのデータ $\Delta T$ 及び $t_1$ と前回の満足度データ $N$ 及び制御データ $T_D'$ が制御データ発生手段28に入力され、新たな制御データ $T_D$ が出力される。節約運転制御手段29は、室温が設定温度 $T_S$ に到達すると、室温を所定時間（ $t_2$ ）設定温度 $T_S$ に維持した後、制御データに見合った所定時間（ $t_3$ ）の間に室温を $T_S$ から（ $T_S - T_D$ ）まで徐々に低下させる節約暖房運転を行う。

【0022】本実施例によれば、制御データ発生手段28に学習させる際、暖房負荷に関する温度差データ $\Delta T$ 及び時間データ $t_1$ 、並びに前回の満足度データ $N$ と一緒に、前回の制御データ（節約温度データ） $T_D'$ を入力したので、暖房負荷や使用者の満足度（快適感）に合った学習が行われるばかりでなく、使用者の生活パターンに合った学習が行われることになり、制御データ（節約温度データ） $T_D$ を速やかに理想的な値に収束させ、快適で、経済的な節約暖房運転を実現することができる。

【0023】尚、上述した実施例では、制御データ発生手段28に制御温度データとして節約運転時の節約温度

データを発生させたが、節約運転時の設定温度 $T_S$ や室温保持時間 $t_2$ などの種々の制御データを発生させても良い。また、この発明は上述した石油ファンヒータ等の温風暖房機の他に、空気調和機のように、制御データに基づいて動作を制御する機器の制御装置として適用可能である。

【0024】

20 【発明の効果】この発明は以上説明したように、学習機能を有する制御データ発生手段の制御データを用いて機器の動作を制御するようにしたものである。制御データ発生手段には前の制御データが他のデータと一緒に入力されるようにしたので、制御データをできるだけ速やかに使用者の生活パターンにあった理想の値に収束させ、使用者の使い勝手を向上することができるものであり、特に、請求項2に記載のもののように、バックプロパゲーション法を用いたニューラルネットを有するものに適している。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】制御データ発生手段及び制御手段を兼ねるマイクロコンピュータの内部構成説明図である。

【図2】この発明の一実施例の制御装置の基本構成を示すブロック図である。

【図3】制御装置の動作説明用のフローチャートである。

【図4】制御装置の動作特性説明図である。

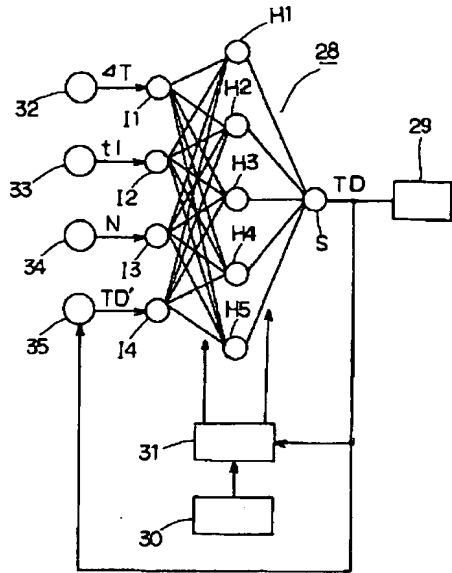
【図5】この発明を適用した石油ファンヒータの斜視図である。

40 【図6】石油ファンヒータの操作パネルの平面図である。

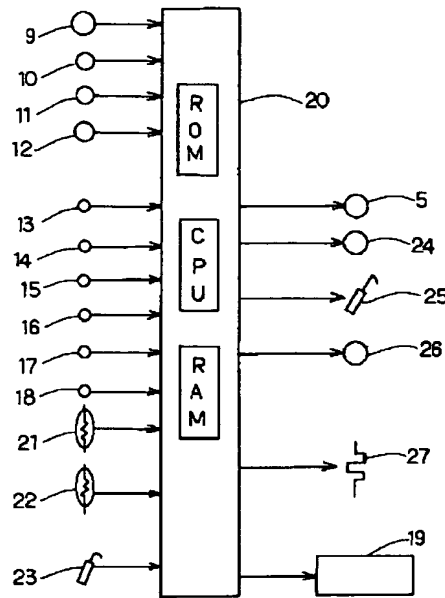
【符号の説明】

- 1 石油ファンヒータ（機器）
- 20 マイクロコンピュータ
- 28 制御データ発生手段
- 29 節約運転制御手段（制御手段）
- 35 前回データ発生手段

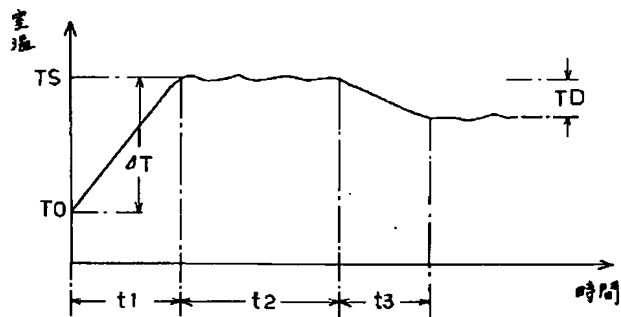
【図1】



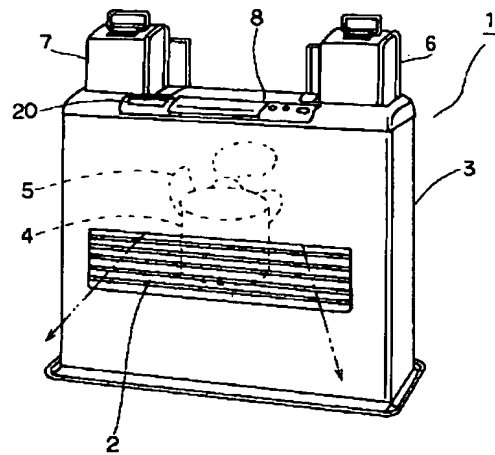
【図2】



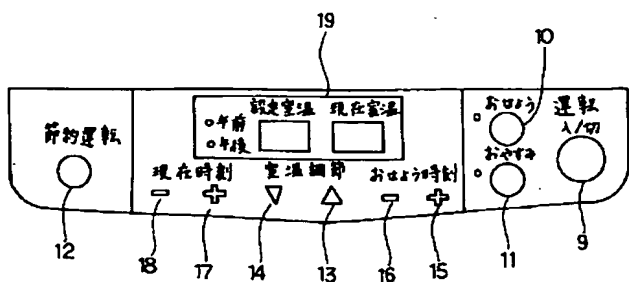
【図4】



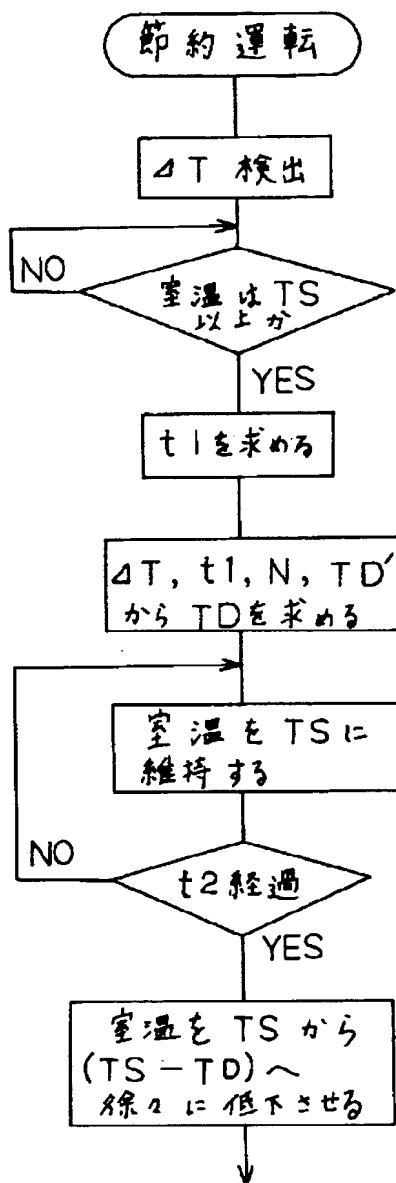
【図5】



【図6】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 雅文  
大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋  
電機株式会社内